

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT



J1073 U.S. PRO
10/025014
12/19/01

Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 100 65 593.9

Anmeldetag: 28. Dezember 2000

Anmelder/Inhaber: ROBERT BOSCH GMBH,
Stuttgart/DE

Bezeichnung: Verfahren und Vorrichtung zum Erzeugen
von Straßenabschnittdaten für eine digitale
Landkarte

IPC: G 09 B, G 08 G, G 01 C

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 22. November 2001
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Wallner

ROBERT BOSCH GMBH
70442 Stuttgart

5 R. 39717

Verfahren und Vorrichtung zum Erzeugen von Straßenabschnittsdaten für eine digitale Landkarte

10 Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Erzeugen von Straßenabschnittsdaten für eine digitale Landkarte.

Stand der Technik

15

Digitale Landkarten finden beispielsweise im Zusammenhang mit Fahrzeugnavigationssystemen Verwendung. Derzeit werden derartige digitale Landkarten mit Hilfe von existierenden gedruckten Landkarten zusammengestellt. Zu
20 diesem Zweck werden insbesondere die Verläufe von Straßen erfasst und digital kodiert. Ein bekanntes Verfahren zum Digitalisieren des gedruckten Kartenmaterials sieht die manuelle Erfassung der Straßenverläufe durch den Einsatz von Graphiktablets vor, weshalb es erforderlich ist,
25 dass die zu erfassenden Straßen bereits kartographiert sind. Dieses Verfahren ist sehr aufwendig, führt jedoch zu qualitativ hochwertigen digitalen Landkarten. Ein weiteres bekanntes Verfahren zum Digitalisieren des Kartenmaterials sieht vor, dass das Kartenmaterial ges-
30 cannt und mit Methoden der Bildverarbeitung vektorisiert wird. Aus den durch die Vektorisierung gewonnenen Vektoren können die Straßenzüge extrahiert werden. Dieses

Verfahren erfordert zwar einen geringeren manuellen Einsatz, kann jedoch wegen der unüberwachten automatischen Bildverarbeitung zu Problemen hinsichtlich der Qualität der digitalen Landkarten führen. Um die Aktualität der digitalen Landkarten zu gewährleisten, ist es unabhängig vom für die Digitalisierung des Kartenmaterials eingesetzten Verfahren erforderlich, dass die digitalisierten Straßenverläufe ständig kontrolliert und auf ihre Gültigkeit überwacht werden. Beispielsweise durch den Neubau von Straßen und durch Baustellen, die den Fahrbahnverlauf zeitweise oder auf Dauer verändern, wird der Aufwand für die Pflege des digitalen Kartenmaterials erhöht.

15

Vorteile der Erfindung

Dadurch, dass das erfindungsgemäße Verfahren die folgenden Schritte umfasst:

20

a) Abfahren eines Straßenabschnitts mit einem Fahrzeug, das mit einer Bilderzeugungsvorrichtung ausgestattet ist, die Bilddaten des Fahrzeugumfelds liefert, und Erfassen von Fahrzeugpositionsdaten mit Positionsbestimmungsmitteln,

25

b) Auswerten der Bilddaten mit Bildverarbeitungsmitteln, um eine Straßenabschnittbeschreibung zusammenzustellen, und

30

c) Korrelieren der Fahrzeugpositionsdaten und der Straßenabschnittbeschreibung mit Korrelationsmit-

teln, um Straßenabschnittdaten für die digitale Landkarte zu erzeugen,

- können digitale Landkarten im Vergleich zum Stand der Technik sehr viel einfacher und mit einer hohen Qualität erzeugt werden. Darüber hinaus können die Straßenabschnittdaten für die digitale Landkarte durch das Abfahren der entsprechenden Straßenabschnitte jederzeit erzeugt werden, ohne dass gedrucktes Kartenmaterial, das gemäß dem Stand der Technik erforderlich ist, vorhanden sein muss. Dies kann beispielsweise beim Neubau von Straßen oder in nicht flächendeckend kartographierten Gegenden wichtig sein.
- 15 Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren ist vorzugsweise vorgesehen, dass die Bilderzeugungsvorrichtung zumindest eine Kamera aufweist. Diese Kamera liefert dann die Bilddaten des Fahrzeugumfelds.
- 20 Je nach Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens kann die Bilderzeugungsvorrichtung durch eine monokulare und/oder eine stereoskopische Bilderzeugungsvorrichtung gebildet sein. In jedem Fall müssen die von der Bilderzeugungsvorrichtung erzeugten Bilddaten dazu geeignet sein, dass aus diesen Bilddaten durch Bildverarbeitungsmittel eine Straßenabschnittbeschreibung gewonnen werden kann, die später noch näher erläutert wird.
- 30 Vorzugsweise sieht das erfindungsgemäße Verfahren weiterhin vor, dass die Fahrzeugpositionsdaten die absolute Position des Fahrzeugs bezüglich einem ortsfesten ersten Koordinatensystem angeben.

Die Fahrzeugpositionsdaten werden dabei durch geeignete Positionsbestimmungsmittel erzeugt. Als Positionsbestimmungsmittel kommt beispielsweise ein GPS-System oder ein Differential-GPS-System in Frage. In diesem Fall kann das 5 ortsfeste erste Koordinatensystem beispielsweise durch die Längen- und Breitengrade gebildet sein. Ebenso ist es jedoch denkbar, dass der Ursprung des ortsfesten ersten Koordinatensystems beliebig festgelegt wird, beispielsweise 10 derart, dass er mit einem Ursprung der zu erzeugenden digitalen Landkarte zusammenfällt.

Damit genaue Informationen über den abgefahrenen Straßenabschnitt erfasst werden können, ist es vorteilhaft, wenn 15 die Fahrzeugpositionsdaten die Ausrichtung des Fahrzeugs bezüglich dem Ursprung des ersten Koordinatensystems angeben. Enthält die Straßenabschnittbeschreibung beispielsweise Angaben über den Abstand vom Fahrbahnrand zum Ursprung eines dem Fahrzeug zugeordneten zweiten Koordinatensystems oder zur Längsachse des Fahrzeugs, so können 20 bei bekannter Ausrichtung des Fahrzeugs genaue Informationen über beispielsweise den Verlauf des Fahrbahnrandes hinsichtlich des ersten Koordinatensystems ermittelt werden.

25 Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren ist vorzugsweise vorgesehen, dass die Straßenabschnittbeschreibung eine oder mehrere der folgenden Angaben umfasst: Verlauf des Straßenabschnitts relativ zum Fahrzeug, Abstand zwischen 30 einer Fahrzeuglängsachse und dem Fahrbahnrand, Breite des Straßenabschnitts, Breite der Fahrbahn, Krümmung des Straßenabschnitts, Anzahl der Fahrbahnen, Standstreifen-

- informationen, Radweginformationen, Fahrbahnqualitätsinformationen, Verkehrszeicheninformationen, Baustelleninformationen, alternative Fahrbahnführungen. Diese Aufzählung stellt selbstverständlich keine Einschränkung auf
- 5 die genannten Angaben dar. Diese können vom Fachmann gegebenenfalls in geeigneter Weise ergänzt werden, je nach speziellem Anwendungsfall. Je nachdem wie viele der Angaben die Straßenabschnittbeschreibung umfasst, kann sich der Informationsgehalt der digitalen Landkarte im
- 10 Vergleich zum Stand der Technik deutlich erhöhen. Da es durch das erfindungsgemäße Verfahren möglich ist, digitale Landkarten zu erzeugen, die einen Ist-Zustand der jeweiligen Straßen beziehungsweise der jeweiligen Straßenabschnitte wiedergeben, ist es, wenn die digitale
- 15 Landkarte mit einer entsprechenden Genauigkeit erzeugt wird, denkbar, eine mehr oder weniger autonome Fahrzeugführung auf der Grundlage des Informationsgehaltes der digitalen Landkarte zu realisieren.
- 20 Unabhängig davon, welche Angaben die Straßenabschnittbeschreibung umfasst, wird für das erfindungsgemäße Verfahren bevorzugt, dass die Straßenabschnittdaten die Straßenabschnittbeschreibung zumindest teilweise bezüglich des ersten Koordinatensystems angeben.
- 25 In diesem Zusammenhang wird weiterhin bevorzugt, dass die Straßenabschnittdaten Angaben über den Verlauf des jeweiligen Straßenabschnitts beziehungsweise der jeweiligen Straßen bezüglich dem ersten Koordinatensystem umfassen.
- 30 Es sind jedoch ebenfalls Ausführungsformen denkbar, bei denen die Straßenabschnittdaten Angaben über den Verlauf des Straßenabschnitts bezüglich eines beliebigen ortsfes-

ten Koordinatensystems umfassen, wobei in diesem Fall gegebenenfalls geeignete Koordinatentransformationen durchzuführen sind.

- 5 Bei einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens kann weiterhin vorgesehen sein, dass das Verfahren den folgenden weiteren Schritt umfasst: d) Vergleichen der erzeugten Straßenabschnittsdaten mit entsprechenden Straßenabschnittsdaten einer bereits existierenden digitalen Landkarte mit Vergleichsmitteln, um eventuelle Abweichungen zu erfassen. Dieser weitere Verfahrensschritt kann insbesondere im Zusammenhang mit der Überwachung der Aktualität von digitalen Landkarten eingesetzt werden.
- 10
- 15 Durch den weiteren Verfahrensschritt d) erfasste Abweichungen können dann zur Korrektur beziehungsweise zur Aktualisierung der bereits existierenden digitalen Landkarte verwendet werden.
- 20 Weiterhin kann das erfindungsgemäße Verfahren vorsehen, dass durch den weiteren Verfahrensschritt d) erfasste Abweichungen und/oder erzeugte Straßenabschnittsdaten mit Hilfe von geeigneten Kommunikationsmitteln zu einer Zentrale übertragen und/oder von einer Zentrale empfangen
- 25 werden. Die Kommunikationsmittel können beispielsweise Mobilfunkeinrichtungen umfassen, die nach dem GSM-, dem UMTS-Standard oder irgendeinem anderen geeigneten Standard arbeiten.
- 30 Jede zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens geeignete Vorrichtung fällt in den Schutzbereich der vorliegenden Erfindung.

Dadurch, dass die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Erzeugen von Straßenabschnittsdaten für eine digitale Landkarte aufweist:

5

- Schnittstelleneinrichtungen zum Zuführen von Positionsdaten, die bezüglich einem ortsfesten ersten Koordinatensystem erfasst werden,

10

- Schnittstelleneinrichtungen zum Zuführen einer Straßenabschnittbeschreibung, die zumindest Angaben über den Verlauf des entsprechenden Straßenabschnitts bezüglich einem zweiten Koordinatensystem umfasst, das bezüglich dem ersten Koordinatensystem bewegbar ist, und

15

- Korrelationsmittel, die die Positionsdaten und die Straßenabschnittbeschreibung korrelieren, um die Straßenabschnittsdaten für die digitale Landkarte bezüglich dem ersten Koordinatensystem zu erzeugen,

20

ist es, ähnlich wie bei dem erfindungsgemäßen Verfahren, möglich, hochgenaue digitale Landkarten in einfacher Weise zu erzeugen. Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist beispielsweise zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens geeignet. Die Schnittstelleneinrichtungen können dabei beispielsweise durch Hard- und/oder Softwareschnittstellen gebildet sein.

25

30 Auch im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird bevorzugt, dass die Straßenabschnittbeschreibung eine oder mehrere der folgenden Angaben umfasst:

Verlauf des Straßenabschnitts relativ zum Fahrzeug, Abstand zwischen einer Fahrzeuglängsachse und dem Fahrbahnrand, Breite des Straßenabschnitts, Breite der Fahrbahn, Krümmung des Straßenabschnitts, Anzahl der Fahrbahnen, Standstreifeninformationen, Radweginformationen, Fahrbahnqualitätsinformationen, Verkehrszeicheninformationen, Baustelleninformationen, alternative Fahrbahnführungen. Auch in diesem Fall ist die vorstehende Aufzählung nicht zwingend abschließend. Die genannten Angaben können vom Fachmann gegebenenfalls in geeigneter Weise ergänzt werden, je nach speziellem Anwendungsfall.

Insbesondere im Zusammenhang mit der Überwachung der Aktualität von digitalen Landkarten beziehungsweise mit deren Aktualisierung kann vorgesehen sein, dass die erfindungsgemäße Vorrichtung weiterhin Vergleichsmittel aufweist, um die erzeugten Straßenabschnittsdaten mit entsprechenden Straßenabschnittsdaten einer bereits existierenden digitalen Landkarte zu vergleichen und eventuelle Abweichungen zu erkennen.

Weiterhin kann vorgesehen sein, dass die erfindungsgemäße Vorrichtung Kommunikationsmittel aufweist, um Daten mit einer Zentrale austauschen zu können. Die Kommunikationsmittel können dabei insbesondere Mobilfunkeinrichtungen umfassen.

In diesem Zusammenhang kann insbesondere vorgesehen sein, dass mit den Kommunikationsmitteln erkannte Abweichungen zu einer Zentrale übertragen und/oder von einer Zentrale empfangen werden. In jedem Fall können die gegebenenfalls zwischengespeicherten erkannten Abweichungen dazu verwen-

det werde, nicht mehr aktuell Straßenabschnittsdaten zu aktualisieren.

5 Zeichnungen

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der zugehörigen Zeichnungen noch näher erläutert.

10 Es zeigen:

Figur 1 ein Blockdiagramm einer ersten Ausführungsform einer Vorrichtung zum Durchführen des erfindungsgemäßen Verfahrens;

15

Figur 2 ein Blockschaltbild einer zweiten Ausführungsform einer Vorrichtung zum Durchführen des erfindungsgemäßen Verfahrens;

20 Figur 3 eine Darstellung zur Veranschaulichung des Prinzips des erfindungsgemäßen Verfahrens; und

Figur 4 eine Darstellung, die die Übertragung von Straßenabschnittsdaten zu einer Zentrale veranschaulicht.

25

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Figur 1 zeigt ein Blockdiagramm einer ersten Ausführungsform einer Vorrichtung zum Durchführen des erfindungsgemäßen Verfahrens. Gemäß der Darstellung von Figur 1 erzeugt eine Bilderzeugungsvorrichtung 1, beispielsweise

30

eine Videokamera, Bilddaten des Fahrzeugumfelds, die Bildverarbeitungsmitteln 2 zugeführt werden. Die Bildverarbeitungsmitteln 2 werten die Bilddaten aus, um eine Straßenabschnittbeschreibung in einem geeigneten Datenformat zusammenzustellen. Die Straßenabschnittbeschreibung kann beispielsweise eine oder mehrere der folgenden Angaben umfassen: Verlauf des Straßenabschnitts 8 relativ zum Fahrzeug 7, Abstand 10 zwischen einer Fahrzeuglängsachse und dem Fahrbahnrand, Breite 12 des Straßenabschnitts 8, Breite 11 der Fahrbahn 9, Krümmung des Straßenabschnitts 8, Anzahl der Fahrbahnen 9, Standstreifeninformationen, Radweginformationen, Fahrbahnqualitätsinformation, Verkehrszeicheninformationen, Baustelleninformationen oder alternative Fahrbahnführungen. Die Bildverarbeitungsmittel 2 führen die Straßenabschnittbeschreibung in einem geeigneten Datenformat Korrelationsmitteln 5 zu. Geeignete Positionsbestimmungsmittel 4, beispielsweise nach Art des GPS-Systems, erfassen die aktuelle Position des Fahrzeugs 7 und erzeugen Fahrzeugpositionsdaten in einem geeigneten Format. Die Fahrzeugpositionsdaten geben die absolute Position des Fahrzeugs 7 bezüglich einem ortsfesten ersten Koordinatensystems 24 an. Weiterhin geben die Fahrzeugpositionsdaten die Ausrichtung des Fahrzeugs 7 bezüglich dem Ursprung des ersten Koordinatensystems 24 an. Die Positionsbestimmungsmittel 4 führen die Fahrzeugpositionsdaten in einem geeigneten Format den Korrelationsmitteln 5 zu. Die Korrelationsmittel 5 korrelieren die Fahrzeugpositionsdaten und die Straßenabschnittbeschreibung, um Straßenabschnittdaten für eine digitale Landkarte 6 zu erzeugen. Die Komponenten Bilderzeugungsvorrichtung 1, Bildverarbeitungsmittel 2, Positionsbestimmungsmittel 4 und Korrelationsmittel 5

werden gemeinsam auch als Straßenortungssystem 17 bezeichnet.

Figur 2 zeigt ein Blockdiagramm einer zweiten Ausführungsform einer Vorrichtung zum Durchführen des erfindungsgemäßen Verfahrens. In Figur 2 sind die anhand von Figur 1 erläuterten Komponenten Bilderzeugungsvorrichtung 1, Bildverarbeitungsmittel 2, Positionsbestimmungsmittel 4 und Korrelationsmittel 5 als Straßenortungssystem 17 zusammengefasst. Das Straßenortungssystem 17 erzeugt Straßenabschnittsdaten für eine digitale Landkarte 6. Einem Speichermedium 19 wird eine bereits existierende digitale Landkarte entnommen. Vergleichsmittel 21 vergleichen die Straßenabschnittsdaten der digitalen Landkarte 6 beziehungsweise die erzeugten Straßenabschnittsdaten mit entsprechenden Straßenabschnittsdaten der bereits existierenden digitalen Landkarte 20, um eventuelle Abweichungen zu erkennen. Die Vergleichsmittel 21 führen die Vergleichsergebnisse beziehungsweise eventuelle erkannte Abweichungen einem Datenträger 22 und/oder Kommunikationsmittel 23 zu. Die Kommunikationsmittel 23, die beispielsweise durch eine Mobilfunkeinrichtung gebildet sein können, sind dazu vorgesehen, die entsprechenden Daten zu einer in Figur 2 nicht dargestellten Zentrale zu übertragen. Mit der in Figur 2 dargestellten Vorrichtung kann das erfindungsgemäße Verfahren zusätzlich derart durchgeführt werden, dass bereits existierende digitale Landkarten 20 hinsichtlich der Aktualität überprüft und gegebenenfalls aktualisiert werden können.

30

Figur 3 zeigt eine Darstellung zur Veranschaulichung des Prinzips des erfindungsgemäßen Verfahrens. Figur 8 zeigt

eine Straße beziehungsweise einen Straßenabschnitt 8. Ein Fahrzeug 7 befindet sich auf einer Fahrbahn 9. Die Breite 12 des Straßenabschnitts 8 ist in Figur 3 durch einen entsprechenden Pfeil gekennzeichnet. Gleiches gilt für die Breite 11 der Fahrbahn 9. Der Abstand 10 von der Längsachse des Fahrzeugs 7 zum Rand der Fahrbahn 9 ist durch einen entsprechenden Pfeil veranschaulicht. Die Längsachse des Fahrzeugs 7 bildet gemeinsam mit einer entsprechenden Querachse ein zweites Koordinatensystem 25, das dem Fahrzeug 7 zugeordnet ist. Ein ortsfestes erstes Koordinatensystem ist mit 24 bezeichnet und weist einen Ursprung 14 auf. Das Fahrzeug 7 ist mit einer Bilderzeugungsvorrichtung 1 in Form einer Kamera ausgestattet. Die Kamera 1 liefert Bilddaten des Fahrzeugumfelds. Diese Bilddaten werden von in Figur 3 nicht dargestellten Bildverarbeitungsmitteln 2 ausgewertet, um eine Straßenabschnittbeschreibung in einem geeigneten Datenformat zusammenzustellen. Diese Straßenabschnittbeschreibung kann beispielsweise die Angaben der Breite 12 des Straßenabschnitts 8, der Breite 11 der Fahrbahn 9 und so weiter umfassen. Insbesondere umfasst die Straßenabschnittbeschreibung jedoch den Abstand 10 vom Ursprung des zweiten Koordinatensystems zum Rand der Fahrbahn 9. Das Fahrzeug 7 ist weiterhin mit Positionsbestimmungsmitteln 3 ausgestattet, die Fahrzeugpositionsdaten liefern, die die absolute Position des Fahrzeugs 7 bezüglich dem ortsfesten ersten Koordinatensystem 24 angeben. In Figur 3 nicht dargestellte Korrelationsmittel korrelieren die Fahrzeugpositionsdaten und die Straßenabschnittbeschreibung, um Straßenabschnittdaten für die digitale Landkarte 6 zu erzeugen. Die von den in Figur 3 nicht dargestellten Korrelationsmitteln erzeugten Straßenabschnittdaten

enthalten im dargestellten Fall zumindest Angaben über den Verlauf des Straßenabschnitts 8 bezüglich dem ersten Koordinatensystem.

5 Figur 4 zeigt eine Darstellung, die die Übertragung von Straßenabschnittsdaten zu einer Zentrale veranschaulicht. Gemäß der Darstellung von Figur 4 ist das Fahrzeug 7 weiterhin mit Kommunikationsmitteln 23 ausgestattet, die Daten zu einer Zentrale 26 übertragen können. Die zu der
10 Zentrale 26 übertragenen Daten können beispielsweise die Straßenabschnittsdaten, Bestandteile davon oder zumindest teilweise daraus gewonnene Informationen sein. Ebenso ist es möglich, mit Hilfe der Kommunikationsmittel 23 Angaben
15 über eventuelle Abweichungen zwischen erzeugten Straßenabschnittsdaten und entsprechenden Straßenabschnittsdaten einer bereits existierenden digitalen Landkarte 19 zu übertragen.

Mit Hilfe des erfindungsgemäßen Verfahrens sowie mit der
20 erfindungsgemäßen Vorrichtung können digitale Landkarten in einfacher Weise erzeugt werden. Darüber hinaus können bereits existierende digitale Landkarten auf ihre Aktualität überprüft und gegebenenfalls aktualisiert werden. In diesem Zusammenhang ist es beispielsweise möglich,
25 längerfristige Baustellen oder Änderungen der Straßenführung beziehungsweise der Straßenbreite und so weiter zu erfassen. Sofern bereits existierende digitale Landkarten in einer Zentrale verwaltet werden, ist es möglich, dass diese digitalen Landkarten ständig mit Hilfe einer Flotte
30 von Fahrzeugen aktualisiert werden, die entsprechende Straßenabschnittsdaten zu der Zentrale übertragen.

In diesem Zusammenhang kommt auch die Rückübertragung von Daten von der Zentrale zu einem oder mehreren Fahrzeugen in Betracht. Die übertragenen Daten, beispielsweise Straßenabschnittsdaten, können dann insbesondere dazu verwendet werden, bestehende Datenbestände abzugleichen beziehungsweise zu aktualisieren.

Die vorhergehende Beschreibung der Ausführungsbeispiele gemäß der vorliegenden Erfindung dient nur zu illustrativen Zwecken und nicht zum Zwecke der Beschränkung der Erfindung. Im Rahmen der Erfindung sind verschiedene Änderungen und Modifikationen möglich, ohne den Umfang der Erfindung sowie ihre Äquivalente zu verlassen.

R. 39717

5 Ansprüche

- 10 1. Verfahren zum Erzeugen von Straßenabschnittsdaten für
eine digitale Landkarten, **dadurch gekennzeichnet**, dass es
die folgenden Schritte umfasst:
- 15 a) Abfahren eines Straßenabschnitts (8) mit einem
Fahrzeug (7), das mit einer Bilderzeugungsvorrich-
tung (1) ausgestattet ist, die Bilddaten des Fahr-
zeugumfelds liefert, und Erfassen von Fahrzeugposi-
tionsdaten mit Positionsbestimmungsmitteln (4),
- 20 b) Auswerten der Bilddaten mit Bildverarbeitungsmitteln
(2), um eine Straßenabschnittbeschreibung zusammen-
zustellen, und
- 25 c) Korrelieren der Fahrzeugpositionsdaten und der
Straßenabschnittbeschreibung Korrelationsmitteln
(4), um Straßenabschnittsdaten für die digitale Land-
karte (6) zu erzeugen.
- 30 2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,
dass die Bilderzeugungsvorrichtung (1) zumindest eine
Kamera aufweist.

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bilderzeugungsvorrichtung (1) eine monokulare Bilderzeugsvorrichtung und/oder eine stereoskopische Bilderzeugungsvorrichtung ist.

5

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Fahrzeugpositionsdaten die absolute Position des Fahrzeugs (7) bezüglich einem ortsfesten ersten Koordinatensystem (24) angeben.

10

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Fahrzeugpositionsdaten die Ausrichtung des Fahrzeugs (7) bezüglich des Ursprungs des ersten Koordinatensystems (24) angeben.

15

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Straßenabschnittbeschreibung eine oder mehrere der folgenden Angaben umfasst: Verlauf des Straßenabschnitts (8) relativ zum Fahrzeug (7), Abstand (10) zwischen einer Fahrzeuglängsachse und dem Fahrbahnrand, Breite (12) des Straßenabschnitts (8), Breite (11) der Fahrbahn (9), Krümmung des Straßenabschnitts (8), Anzahl der Fahrbahnen (9), Standstreifeninformationen, Radweginformationen, Fahrbahnqualitätsinformationen, Verkehrszeicheninformationen, Baustelleninformationen, alternative Fahrbahnführungen.

20

25

30

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Straßenabschnittdaten die Straßenabschnittbeschreibung zumindest teilweise bezüglich dem ersten Koordinatensystem (24) angeben.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Straßenabschnittsdaten Angaben über den Verlauf des Straßenabschnitts (8) bezüglich dem ersten Koordinatensystem (24) umfassen.

5

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass es den folgenden weiteren Schritt umfasst:

10 d) Vergleichen der erzeugten Straßenabschnittsdaten mit entsprechenden Straßenabschnittsdaten einer bereits existierenden digitalen Landkarte (19) mit Vergleichsmitteln (21), um eventuelle Abweichungen zu erfassen.

15

10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass erfasste Abweichungen zur Korrektur beziehungsweise zur Aktualisierung der bereits existierenden digitalen Landkarte (19) verwendet werden.

20

11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass erfasste Abweichungen und/oder Straßenabschnittsdaten mit Kommunikationsmitteln (23) an eine Zentrale (26) übertragen und/oder von einer Zentrale empfangen werden.

25

12. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

30 13. Vorrichtung zum Erzeugen von Straßenabschnittsdaten für eine digitale Landkarte (6), **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorrichtung aufweist:

- Schnittstelleneinrichtungen zum Zuführen von Positionsdaten, die bezüglich einem ortsfesten ersten Koordinatensystem (24) erfasst werden,

5

- Schnittstelleneinrichtungen zum Zuführen einer Straßenabschnittbeschreibung, die zumindest Angaben über den Verlauf des entsprechenden Straßenabschnitts bezüglich einem zweiten Koordinatensystem (25) umfasst, das bezüglich dem ersten Koordinatensystem (24) bewegbar ist, und

10

- Korrelationsmittel (5), die die Positionsdaten und die Straßenabschnittbeschreibung korrelieren, um die Straßenabschnittsdaten für die digitale Landkarte (6) bezüglich dem ersten Koordinatensystem (24) zu erzeugen.

15

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**,
 20 dass die Straßenabschnittbeschreibung eine oder mehrere der folgenden Angaben umfasst: Verlauf des Straßenabschnitts (8) relativ zu einem fahrenden Fahrzeug (7), dem das zweite Koordinatensystem (25) zugeordnet ist, Abstand (10) zwischen einer Fahrzeughängsachse und dem Fahrbahnrand, Breite (12) des Straßenabschnitts (8), Breite (11) der Fahrbahn (9), Krümmung des Straßenabschnitts (8),
 25 Anzahl der Fahrbahnen (9), Standstreifeninformationen, Radweginformationen, Fahrbahnqualitätsinformationen, Verkehrszeicheninformationen, Baustelleninformationen,
 30 alternative Fahrbahnführungen.

15. Vorrichtung nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass sie weiterhin Vergleichsmittel (21) aufweist, um die erzeugten Straßenabschnittsdaten mit entsprechenden Straßenabschnittsdaten einer bereits existierenden digitalen Landkarte (19) zu vergleichen und eventuelle Abweichungen zu erkennen.

10 16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass sie weiterhin Kommunikationsmittel aufweist, um Daten mit einer Zentrale austauschen zu können.

15 17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass mit den Kommunikationsmitteln erkannte Abweichungen zu einer Zentrale übertragen und/oder von einer Zentrale empfangen werden.

R. 39717

5 Zusammenfassung

Die vorliegenden Erfindung betrifft ein Verfahren zum Erzeugen von Straßenabschnittsdaten für eine digitale Landkarte (6).

10

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass das Verfahren die folgenden Schritte umfasst:

15

a) Abfahren eines Straßenabschnitts (8) mit einem Fahrzeug (7), das mit einer Bilderzeugungsvorrichtung (1) ausgestattet ist, die Bilddaten des Fahrzeugumfelds liefert, und Erfassen von Fahrzeugpositionsdaten mit Positionsbestimmungsmitteln (4),

20

b) Auswerten der Bilddaten mit Bildverarbeitungsmitteln (2), um eine Straßenabschnittbeschreibung zusammenzustellen, und

25

c) Korrelieren der Fahrzeugpositionsdaten und der Straßenabschnittbeschreibung Korrelationsmitteln (4), um Straßenabschnittsdaten für die digitale Landkarte (6) zu erzeugen.

30

Ferner betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zum Erzeugen von Straßenabschnittsdaten für eine digitale Landkarte (6).

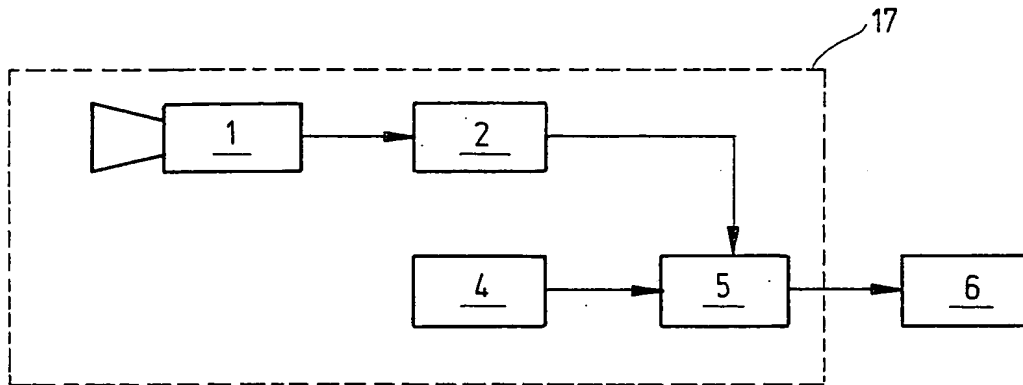


Fig.1

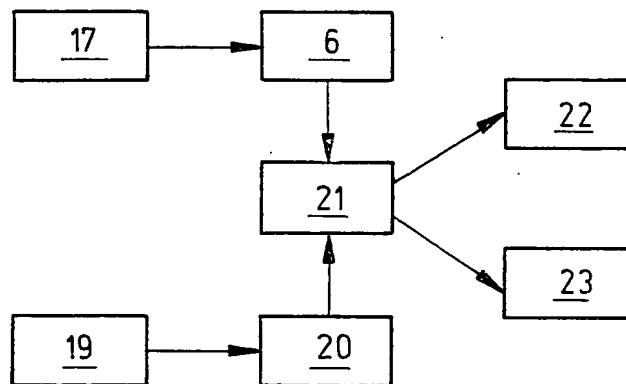


Fig.2

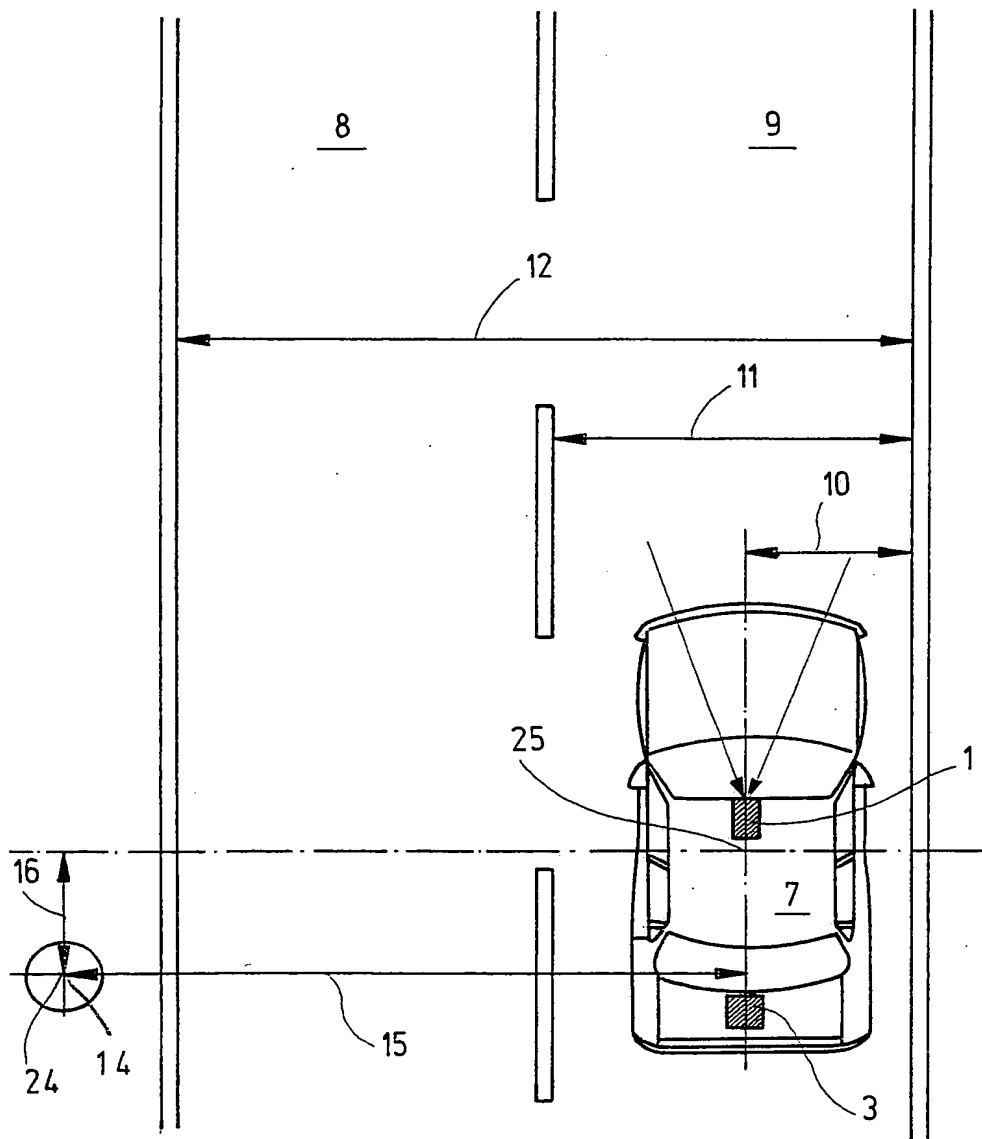


Fig.3

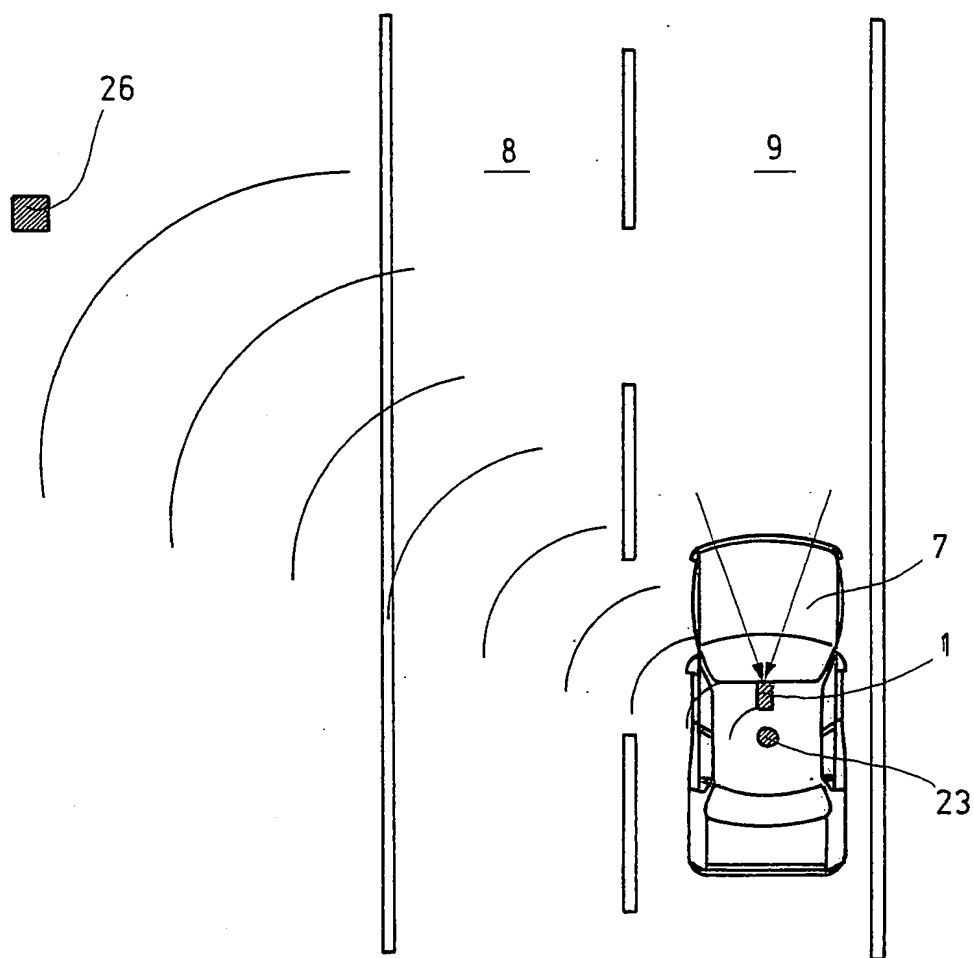


Fig.4